

WIRING SUBSTRATE WITH PIN AND ELECTRONIC DEVICE USING IT

Patent Number: JP2003068797

Publication date: 2003-03-07

Inventor(s): ITO HIDEKI

Applicant(s): KYOCERA CORP

Requested Patent: [JP2003068797](#)

Application Number: JP20010261513 20010830

Priority Number(s):

IPC Classification: H01L21/60; H05K1/18; H05K3/34

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wiring substrate having pins, and an electronic device which can normally connect loaded electronic parts to an outside electric circuit with a lead pin not easily detached.

SOLUTION: The wiring substrate with pins is provided with a pad 2a with pins consisting of a conductor layer connected electrically to a wiring conductor 2 at a lower face of an organic insulating substrate 1 having the wiring conductor 2 and stands the lead pin 3 in approximately columnar shape to the pad 2b with pins through a solder 9. The conductor layer to form the pad 2b with pin tilts at an angle θ of 45 to 60 deg. of its side face to its bottom face.

Data supplied from the [esp@cenet](#) database - I2

高密度配線を立体的に形成可能としている。このような絶縁層1bは、薄みが20~60μm程度の未硬化の熱可塑性樹脂のフィルムを芯部1a上下面に貼着し、これを熱し、さらにその上に同様にして次の絶縁層1bを重複積み重ねることによって形成される。なお、各絶縁層1b表面および貫通孔2内に接着されてる絶縁導体2は、各絶縁層1bを形成する毎に各絶縁層1bの表面および貫通孔2内に5~50μm程度の導電性の糊めつき漆を公知のセミアディティブ法やサブトラクティブ法等のパターン形成法により所定のパターンに被着させることによって形成される。

[0014] 絶縁基板1の上面から下面にかけて形成された配線導体2は、半導体素子4の各端子を外部電気回路に接続するための導電路として機能し、絶縁基板1の上面に設けられた部品の一部が半導体素子4の各電極に例えば第一鋼共晶合金から成る半田1b-#Aを介して接合される電子部品接続バッド2-aを、絶縁基板1の下面に露出した部品の一部が半導体素子4としてのリードビンディングを接続するためのゾーン付けバッド2-bで形成しており、ビン付けバッド2-bによりロード引張試験において第一アンチモン合金等の弹性率が50GPa以下の半田9を介して立派にされている。このような電子部品接続バッド2-aおよびビン付けバッド2-bは、図2に要概括大圖面図で示すように、配線導体2に接続された導体層から成る導印羽根のバターンの外周部をソルダーレジストと呼ぶれる接着剤の過剰量1bにより約15~150μm程度の幅で、電子部品接続バッド2-aであれば端寸法200μm程度に、ビン付けバッド2-bであれば端寸法0.5~2.5mm程度になるように形成されている。なお、このようなソルダーレジスト1bにより電子部品接続バッド2-a同士あるいはビン付けバッド2-b同士の半田8や9による電気的な短絡が有効に防止されるとともに電子部品接続バッド2-aおよびビン付けバッド2-bの絶縁基板1に対する接合強度が高まるものとなっている。

[0015] また、ビン付けバッド2-bに接合されたりードビンディングは搭載する半導体素子4を外部電気回路に接続するための外部接続端子として機能する。

[0016] そして、この配線基板においては、電子部品接続バッド2-aに半導体素子4の各電極を半田1b-#Aを介して接合して半導体素子4を搭載することにもこの半導体素子4を示していない素子やボットティング部間により接続されることによって電子装置となり、この電子装置におけるリードビンディングをソケットや半田を介して外部電気回路其板の半導体素子4を接続することにより本明細書に記載する外部電気回路基板に接装されることとなる。(0017) なお、リードビンディングは、図3に要概括大圖面図で示すように、例えは網代5重量%/(鉛5重量%+亜鉛50重量%+リード50重量%)を含有する組成合金か

され、その力が全長3.0 mの圓柱を全て往復部3.0 mの圓柱とビン付ケバット2 bとの間に存在する半田内部に大きくなり集中して作用し、例えば30N程度の半田リードビン3を引つ張った場合であっても往長3.0 mの圓柱とビン付ケバット2 bとの間に存在する半田9の内部から半田9が破断してしまいやすくなる。したがって、往長3.0 mの直径Bと往長3.0 mの厚みCとの比はB/C=3.45/B < C/3.4-4.0の範囲が好ましい。

【0020】さらに、往長3.0 mの直径Bとビン付ケバット2 bの露出部の露長3.0 mまでの距離Dとの比はD/B=0.9か0.1未満であると、ビン付ケバット2 bと半田9との接合面積が狭いものとなり、ビン付ケバット2 bと半田9とを強固に接合することが困難となるとともに、リードビン3に引つ張りの力が増加されたときに、この力によって発生する圧力がビン付ケバット2 bの外周線と被接合板1との接合部に大きく作用してビン付ケバット2 bが被接合板1から剥離してしまいますくなり、D/B=0.9か0.1未満では、ビン付ケバット2 b以上に多量の半田が流れるため、往長3.0 mのビン付ケバット2 bとの間に適度な大きさの半田9の端まりを形成するために多量の半田9が必要となり、そのような多量の半田9のを使ってリードビン3とビン付ケバット2 bとを半田接合すると、半田9の一部が往長3.0 mを超えてリードビン3の下端部まで流れてしまい、リードビン3をスケットや半田を介して外部電気回路接続板の配線端子に電気的に接続する際にその剥離が困難となる。したがって、往長3.0 mの直径Bとビン付ケバット2 bの外周端から往長3.0 mまでの距離Dとの比はD/B=0.9か0.1未満D/B=0.9か0.1未満が好ましい。

【0021】さらに、本発明においては、ビン付ケバット2 bを形成する導体層の側面がこの導体層の底面に対して45-60度の角度θで傾斜している。そして、そのことが重要である。このように、ビン付ケバット2 bを形成する導体層の側面がこの導体層の底面に対して45-60度の角度θで傾斜しているとき、リードビン3に引張りの力が印加されたときにその引張りの力による应力がビン付ケバット2 bの外周線に印加されたとしても、その应力がビン付ケバット2 bを形成する導体層の底面に対して45-60度の角度θで傾斜した側面により良好に分散され、その結果、例えば50N程度の力でリードビン3を引つ張ったとしてもビン付ケバット2 bがその外周端から剥離してリードビン3がビン付ケバット2 bとともに取れてしまう正常な接続ではなく、搭載する電子部品4を外部電気回路に接続することができる。

【0022】なお、ビン付ケバット2 bを形成する導体層の側面とこの導体層の底面とのなす角度θが45度未満の場合、ビン付ケバット2 bを形成する導体層の側面をそのまま用いて形成することが困難であるとともにビン付ケバット2 b用の導体層導管4の底面がその分大きくなるので接続するビン付ケバット2 b間の電気的

され、その力が全長3.0 mの圓柱を全て往復部3.0 mの圓柱とビン付ケバット2 bとの間に存在する半田内部に大きくなり集中して作用し、例えば30N程度の半田リードビン3を引つ張った場合であっても往長3.0 mの圓柱とビン付ケバット2 bとの間に存在する半田9の内部から半田9が破断してしまいやすくなる。したがって、往長3.0 mの直径Bと往長3.0 mの厚みCとの比はB/C=3.45/B < C/3.4-4.0の範囲が好ましい。

【0020】さらに、往長3.0 mの直径Bとビン付ケバット2 bの露出部の露長3.0 mまでの距離Dとの比はD/B=0.9か0.1未満であると、ビン付ケバット2 bと半田9との接合面積が狭いものとなり、ビン付ケバット2 bと半田9とを強固に接合することが困難となるとともに、リードビン3に引つ張りの力が増加されたときに、この力によって発生する圧力がビン付ケバット2 bの外周線と被接合部1との接合部に大きく作用してビン付ケバット2 bが被接合部1から剥離してしまいますくなり、たとえば、D/B=0.5か0.55でビン付ケバット2 b以上に多量の半田が流れるため、往長3.0 mのビン付ケバット2 bとの間に適度な大きさの半田9の端まりを形成するために多量の半田9が必要となり、そのような多量の半田9のを使ってリードビン3とビン付ケバット2 bとを半田接合すると、半田9の一部が往長3.0 mを超えてリードビン3の下端部まで流れてしまい、リードビン3をスケットや半田を介して外電導電回路接合部の配線端子に電気的に接続する際にその剥離が困難となる。したがって、往長3.0 mの直径Bとビン付ケバット2 bの外周端から往長3.0 mの被接合部1との比B/DのRは0.01≤D/B≤0.5の範囲が好ましい。

【0021】さらに、本発明においては、ビン付ケバット2 bを形成する導体層の側面がこの導体層の底面に対して45-60度の角度θで傾斜している。そして、そのことが重要である。このように、ビン付ケバット2 bを形成する導体層の側面がこの導体層の底面に対して45-60度の角度θで傾斜しているとき、リードビン3に引張りの力が印加されたときにその引張りの力による力がビン付ケバット2 bの外周線に印加されるとしても、その力が主にビン付ケバット2 bを形成する導体層の底面に対して45-60度の角度θで傾斜した側面により良好に分散され、その結果、例えば50N程度の力でリードビン3を引つ張ったとしてもビン付ケバット2 bがその外周端から剥離してリードビン3がビン付ケバット2 bとともに取れてしまう正常な接続ではなく、搭載する電子部品4を外電導電回路に接続することができない。

【0022】なお、ビン付ケバット2 bを形成する導体層の側面とこの導体層の底面とのなす角度θが45度未満の場合、ビン付ケバット2 bを形成する導体層の側面をそのまま用いて形成することが困難であるとともにビン付ケバット2 b用の導体層導管4の底面がその分大きくなるので接続するビン付ケバット2 b間の電気的

絶縁部側面が低下する傾向にあり、他方、60度を越えると、リードピン3に引張りの力が印加されたときにその引張りの力による応力をビン付けパッド2 bを形成する導体層の側面で良好に分散できずにビン付けパッド2 bが絶縁基板1から剥離してしまいます。したがって、ビン付けパッド2 bを形成する導体層の側面と底面とのなす角度θを45°～60度の範囲に特定されます。

[0023] なお、ビン付けパッド2 bを形成する導体層の側面と底面とのなす角度θを45°～60度の範囲には、ビン付けパッド2 bを形成するための導体層のバーンをサブトラクティブ法で形成し、その際に、サブトラクティブ法で用いるエッチング液のエッチングガスクターと温度等をエッチングのされ具合により適宜調整すればよい、例えば、エッチング液のエッチングガスクターが大きい程、ビン付けパッド2 bを形成する導体層の側面と底面とのなす角度θを小さくすることができる。また、エッチング液の温度が低い程、ビン付けパッド2 bを形成する導体層の側面と底面とのなす角度θを小さくすることができる。なお、この際、エッチング液で用いる装置としては、スプレー式のエッジチグ装置よりも浸没式のエッジチグ装置を用いることが好ましい。

[0024] なお、リードピン3をビン付けパッド2 bに半田9を介して接合するには、ビン付けパッド2 bに半田9用の半田ペーストを例ればメタルマスクを用いたスクリーン印刷法により所定量印刷塗布するとともにその上のリードピン3の底面3 hの頂面を突き当てる接合させ、これらを加熱して半田9を溶融させた後、常温に冷却する方法が採用される。

[0025]

【実験結果】 試験用基板としてガラス繊維にエポキシ樹脂を含浸させて成る厚みが0.9mmの薄板上に二つの金めっき層から成る厚みが0.0mmの地盤層と2層構成するとともに、最上層の絶縁層上に厚みが0.5μmの銀めっき層からなり、上面の直径が6.6mmのビン付けパッド用の導体層のバーンをその側面と底面とのなす角度θを45度～60度、75度としたものを形成し、その上にエポキシ樹脂から成る厚みが30μmのソリダーレジスト層をビン付けパッド用の導体パターン上に直径が1.4mmの開口を有するよう構造させ、さらにソリダーレジスト層の開口から露出したビン付けパッドの表面に厚みが1.0mmのニッケルめっき層および厚みが0.03μmの金めっき層を順次積み重ねることを用意するとともに、ビン付けパッドの中央部に、鋼7.57重量%／鉛2.3重量%／亜鉛0.1重量%／リン0.03重量%を含有する鋼合金から成り、輪部の直径が4.6mm、輪部の厚さが3mm、筐体部の直径が1.1mm、筐体部の厚みが0.25mmのリードピンの表面に厚みが2.5μmのニッケルめっき層および厚みが0.03μmの金めっき層を順次積み重ねたものを各10本ずつ用

意し、これらのリードピンの筐体部と試験用基板のビン付けパッドとを組合せたときの半導体素子の重量gから成る弹性率が21GPaで体積が0.11mm³の半田を介して半田付けすることによって本発明による評価試料および比較のための評価用試料を得た。

[0026] 1かくして得られた各評価用試料を引張り試験機のステージに20°の角度をつけて固定し、リードピンの端部を引っ張り治具にチャックングした後、毎分15mmの速さで引っ張ることにより破断時の荷重を測定し評価した。その結果、ビン付けパッドを形成する導体層の側面と底面とがなす角度が45度～60度の本発明による評価用試料では全てのリードピンにおいて1引張り50～63Nの結合強度が得られた。また、破断はいずれもリードピンの端部のチャックング位置から発生し、ビン付けパッドを削離することはなかった。これに対し、ビン付けパッドを引張ることによって導体層の側面と底面とがなす角度θが45度の比較用評価試料では、50N未満でビン付けパッドが削離するものがあり、十分な強度が得られなかつた。

[0027] 1かくして、本発明のビン付け配線基板およびこれを用いた電子装置によれば、リードピン3を垂直あるいはほぼ垂直に30N程度の力で引っ張ったとしてもリードピン3がビン付けパッド2 bとともに絶縁基板1から剥離することがなく、搭載する電子部品を正常に動作させられることが可能となる。リードピン3を垂直に30N程度の力で引っ張ったとしてもリードピン3がビン付けパッド2 bとともに絶縁基板1から剥離することができない。

[0028] 本発明は、上述の実施の形態の一例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲であれば種々の変更が可能であることはいうまでもない。

[0029]

【実験結果】 本発明のビン付け配線基板およびこれを用いた電子装置によれば、ビン付けパッドを形成する導体層の側面をその底面に對して45°～60度の角で傾斜させたことから、リードピン3を引張る力がビン付けパッドを形成する導体層の外周部に印加されたとしても、その力による応力はビン付けパッドの傾斜した側面により良好に分散され、その結果、ビン付けパッドに剥離が発生することを有効に防止してリードピン3が絶縁基板に強固に接合され、搭載する電子部品を外部電気回路に正常に接続することができる。ビン付け配線基板およびこれを利用した電子装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のビン付け配線基板および電子装置の実施形態の断面図である。

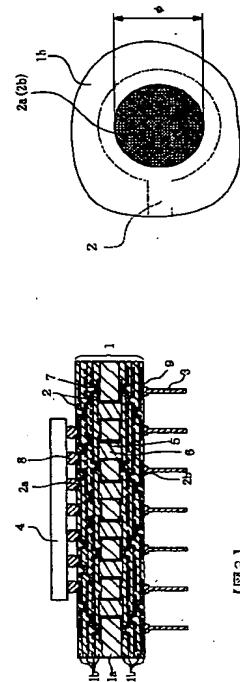
【図2】 本発明のビン付け配線基板および電子装置の実施形態の要部大平面図である。

【図3】 本発明のビン付け配線基板および電子装置の実施形態の要部大断面図である。

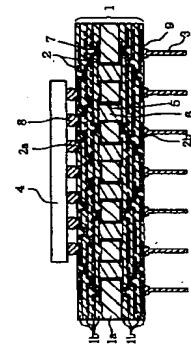
【特許の説明】

- 1 地盤基板
- 2 対象導体
- 2 b ピン付けパッド
- 3 リードピン
- 4 電子部品としての半導体素子
- 9 半田

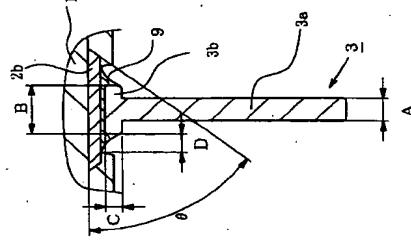
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

1 地盤基板
2 対象導体
2 b ピン付けパッド
3 リードピン
4 電子部品としての半導体素子
9 半田

